

令和6年8月期第2級アマチュア無線技士国家試験

新問題等についての仮解説

2024.8.22

令和6年8月期の2アマ国試が、8月6日（火）に実施され、今期初めて平日の実施となりました。

法規に関しては、「モールス符号の使用」の新問題を除き、新問題は1問、そのほかはすべて既出問題がそのまま出題されていました。

また、無線工学に関して今期は新問題4問、既出問題を変更した類似問題が4問、残りは既出問題（計算問題の数値変更含む）が中心のこれまでと比べて比較的易しい内容となったことから、1アマ同様、今期、既出問題をしっかり学習された方々は容易に合格点を得られたのではないのでしょうか。特徴としては1アマから下した新問題、既出の穴埋め式から正誤式に、A問題のB問題化、計算問題では既出問題の設問数値の変更されたもの、既出問題に手を加え、設問の趣旨や記述内容を変更した類似問題が出題されましたが、全体的に説明問題が中心でした。これらの新問題等について、以下に速報として「仮解説」を加えます。

なお、既出問題でそのままのもの、既出問題で設問趣旨が変わらず字句修正だけのもの、既出問題の計算問題で数値等だけ変更のもの、新問題のうち、法規の「モールス符号の使用」は除外しました。

【法規】

新問（用語の説明・電波の型式等の記号表示）

B-2 次の表の各欄の記述は、それぞれ電波の型式の記号表示と主搬送波の変調の型式、主搬送波を変調する信号の性質及び伝送情報の型式に分類して表す電波の型式を示したものである。電波法施行規則(第4条の2)の規定に照らし、電波の型式の記号表示と電波の型式の内容が適合するものを1、適合しないものを2として解答せよ。

区分	電波の型式の記号	電波の型式		
		主搬送波の変調の型式	主搬送波を変調する信号の性質	伝送情報の型式
ア	J3E	振幅変調であって抑圧搬送波による単側波帯	アナログ信号である単一チャンネルのもの	電話（音響の放送を含む。）
イ	C3F	振幅変調であって独立側波帯	アナログ信号である単一チャンネルのもの	ファクシミリ
ウ	D7D	同時に、又は一定の順序で振幅変調及び角度変調を行うもの	デジタル信号である2以上のチャンネルのもの	データ伝送、遠隔測定又は遠隔指令
エ	G1B	パルス変調（変調パルス列）であって位置変調又は位相変調	デジタル信号である単一チャンネルのものであって変調のための副搬送波を使用しないもの	電信であって自動受信を目的とするもの
オ	F2A	角度変調であって周波数変調	デジタル信号である単一チャンネルのものであって変調のための副搬送波を使用するもの	電信であって聴覚受信を目的とするもの

正答番号 アー1 イー2 ウー1 エー2 オー1

[仮解説]

選択肢ア、ウ、オの記述は正しいですが、選択肢イの C3F は、振幅変調・残留側波帯でアナログ信号の単一チャンネル、テレビジョンなので誤り、選択肢エの G1B は、角度変調・位相変調で副搬送波を使用しないデジタル信号の単一チャンネル、電信（自動受信）なので、誤りです。

【無線工学】

類似（電気物理・電気抵抗）

A-1 次の記述は、物質の電気抵抗について述べたものである。□□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ある長さ l と断面積 A を持ち、同じ材質でできている物質の電気抵抗の値は、一定の温度において、断面積に□□ A。
- (2) 長さが 1 [m]、断面積が 1 [m²] の物質の電気抵抗 ρ をその物質の抵抗率といい、その単位は□□ B である。
- (3) 一般に、長さが l [m]、断面積が A [m²] の均一な物質の電気抵抗 R は、 ρ を用いて次の式で表される。 $R = \square\square C$ [Ω]

A	B	C
1 反比例する	[Ω / m]	$A/(\rho l)$
2 反比例する	[$\Omega \cdot m$]	$\rho l/A$
3 比例する	[Ω / m]	$\rho l/A$
4 比例する	[$\Omega \cdot m$]	$A/(\rho l)$

正答番号 2

[仮解説]

この問題は、B1 4R5 の設問(4)を省略し、設問(1)～(3)の設問内容と選択肢をそのまま A 問題化したものです。

一定の断面積と材質の物体の電気抵抗は一定温度下で断面積に反比例します。また、長さが 1 [m]、断面積が 1 [m²] の物質の電気抵抗 ρ をその物質の抵抗率といい、その単位は [Ω・m] です。一般に、長さが 1 [m]、断面積が A [m²] の均一な物質の電気抵抗 R は、 $\rho l/A$ で表されるので、正答は 2 です。

類似 (半導体素子・ダイオード)

A・6 次の記述は、定電圧ダイオードについて述べたものである。□□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

定電圧ダイオードは、PN 接合ダイオードに □□A 電圧を加え次第に増加させると、ある電圧で電流が急激に□□B するがダイオードの端子電圧はほぼ一定となる性質を利用したものであり、別名を□□C という。

A	B	C
1 逆方向	減少	ショットキーダイオード
2 逆方向	増加	ツェナーダイオード
3 順方向	増加	ショットキーダイオード
4 順方向	減少	ツェナーダイオード

正答番号 2

[仮解説]

この問題は、A8 8R4 の設問記述内容と選択肢を変更したものです。

定電圧ダイオードは、別名を「ツェナーダイオード」と呼ばれ、PN 接合ダイオードに逆方向 電圧を加え、その電圧を次第に増加させると、ある電圧で電流が急激に増加しますが、ダイオードの端子電圧はほぼ一定となる性質を利用したものです。したがって正答は 2 です。

類似（電子回路・増幅回路）

A・8 次の記述は、増幅回路において負帰還をかけたときに生ずる効果について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 増幅度が大きくなり、利得が安定する。
- 2 低域しゃ断周波数は低くなり、高域しゃ断周波数は高くなって、周波数特性が改善される。
- 3 出力される雑音やひずみが減少する。
- 4 入力インピーダンス及び出力インピーダンスが変化する。

正答番号 1

[仮解説]

この問題は、A8 4R3 の穴埋め式を正誤式に変更したものです。

負帰還をかけたときの効果は、増幅回路を安定させることができる反面、増幅度は小さくなりますので、1 が正答（誤り）です。

新問（受信機・FM 受信機）

A・12 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときの、FM(F3E)通信方式の特徴について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 受信機に振幅制限器を設けているので出力の信号対雑音比(S/N)が悪くなる。
- 2 衝撃性雑音電波の影響を受けやすい。
- 3 占有周波数帯幅が狭くなる。
- 4 受信入力レベルがある限界値以下になると、雑音が急激に減少する。
- 5 受信入力レベルがある程度変動しても、復調出力レベルはほぼ一定である。

正答番号 5

[仮解説]

この問題は、1 アマの過去問 (A15 12 H20) から下し設問記述内容を変更したものです。

FM 受信機は、電波伝搬途中でのレベル変動や雑音、混信などによる振幅の変動を除去するため、振幅制限器を用いており、受信入力レベルがある程度変動しても、復調出力レベルは、ほぼ一定となるので、5 が正答です。

新問 (空中線・給電線・接地アンテナ)

A・13 次の記述は、接地アンテナの放射効率を改善する方法について述べたものである。□□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナ素子の導体抵抗を小さくし、支持物等の誘電体による損失を□□ A する。
- (2) アンテナの実効高を高くし、放射抵抗をできるだけ□□ B する。
- (3) 導電率のなるべく□□ C 土地にアンテナを設置し、接地抵抗をできるだけ小さくする。

	A	B	C
1	大きく	小さく	大きい
2	大きく	大きく	小さい
3	小さく	大きく	小さい
4	小さく	大きく	大きい
5	小さく	小さく	小さい

正答番号 4

[仮解説]

[接地アンテナの放射効率] A13 8R6 として追加

これまで、接地アンテナの共振、放射電力に関する出題はありましたが、接地アンテナの放射効率の改善に関する問題は今期初めての出題です。

アンテナの放射効率を改善する方法としては、アンテナ素子の導体抵抗はできるだけ小さくし、セパレータや支持物等の誘電体による損失を小さくするとともに、

アンテナの実効高を高くし、放射抵抗はできるだけ大きくする必要があります。また、アンテナは、導電率のなるべく大きい土地に設置し、アンテナ周囲に放射状の接地（ラジアルアース）等を施すなどにより接地抵抗はできるだけ小さくすることで接地アンテナの放射効率を改善させることができます。したがって 4 が正答です。

新問（電波の伝わり方・電波伝搬における障害）

A-15 次の記述は、太陽の活動により影響を受ける現象について述べたものである。

□□内に入れるべき字句の正しい組合せを 下の番号から選べ。

(1) デリンジヤ現象は、10 [MHz] 位までの比較的低い周波数において、受信電界強度が突然低くなる現象であり、この状態が短いもので数分間、長いもので □□A 続く。この現象は、太陽に照らされている 地球の半面における □□B 地方を通る電波伝搬路ほど大きな影響を受ける。

(2) 磁気あらしが発生すると、10 [MHz] 以上の比較的高い周波数において、受信電界強度が徐々に低下するとともに、このような状態が □□C 続くことがある。

	A	B	C
1	数時間	高緯度	数か月間
2	数時間	低緯度	数日間
3	数時間	高緯度	数日間
4	数か月間	低緯度	数か月間
5	数か月間	高緯度	数日間

正答番号

2

[仮解説]

[電波伝搬における障害] A15 8R6 として追加。

この問題は、1 アマの過去問（A11 12R4）の穴埋め式を選択式に変更し、設問記述内容の一部を変更したものです。

デリンジャ現象は、HF 帯の 10 [MHz] 程度までの比較的低い周波数において、受信電界強度が突然低くなる現象であり、短いもので数分間、長いもので数時間程度続きます。

また、この現象は、太陽に照らされている地球の半面における低緯度地方を通る電波伝搬路ほど大きな影響を受けるといった特徴があります。

一方、磁気あらしが発生すると、HF 帯の 10 [MHz] 程度以上の比較的高い周波数において、受信電界強度が徐々に低下した状態が数日間続くことがあります。

したがって、2 が正答です。

類似（電子回路・変調回路）

B-2 次の記述は、無線通信機器に使用されている DSP(Digital Signal Processor) を用いた基本的なデジタル信号処理について述べたものである。□□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) デジタル信号処理では、例えば音声のアナログ信号を □□ア変換器でデジタル信号に変換して DSP と呼ばれるデジタル信号処理専用のプロセッサに取り込む。
- (2) DSP は信号を□□イすることにより、フィルタ機能等が実現でき、□□ウを変更することで、フィルタを LPF にしたり HPF にしたりすることが可能である。
- (3) 原理的に DSP は周囲温度の変化や電源電圧の変動に対し、特性の変化が□□エ。
- (4) DSP は送信機の□□オ回路でも使用されている。

- 1 A-D 2 位相変換 3 ソフトウェア 4 起きにくい 5 変調
6 D-A 7 演算処理 8 ハードウェア 9 起きやすい 10 電力増幅

正答番号 アー1 イー7 ウー3 エー4 オー5

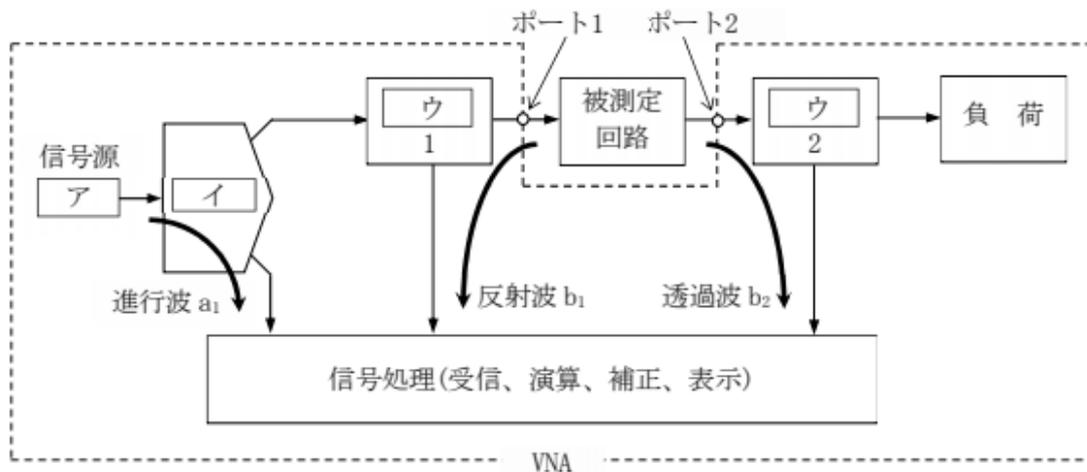
[仮解説]

この問題は、A8 8R5 を B 問題化し、設問記述内容の一部を変更したものです。内容的には A8 8R5 とほぼ同じです。

新問 (測定・VNA (ベクトルネットワークアナライザ))

B-5 次の記述は、図に示す原理的なベクトルネットワークアナライザ(VNA)について述べたものである。□□内に入れるべき 字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の□□ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) VNA は、被測定回路に □□ア信号を加え、その反応を観察することにより被測定回路の性質を調べる測定器であり、加える信号の周波数を可変(掃引)することにより、測定項目の周波数特性を得ることができる。
- (2) 信号源からの信号は□□イにより 2 分割され、一方は進行波 a_1 として受信される。他方の信号は、ポート 1 から被測定回路へ入力され、反射波 b_1 が □□ウ 1 を介して受信される。電圧比 b_1/a_1 は □□エ特性を示すものである。
- (3) 一方、ポート 1 から出力された信号は被測定回路を通過後、ポート 2 から □□ウ 2 により分離され、透過波 b_2 として 受信される。電圧比 b_2/a_1 は伝送特性を示すものである。
- (4) □□エ特性や伝送特性等の計算結果を利用して、被測定回路のインピーダンスや□□オなどを表示することができる。



- | | | | | |
|--------|-------------|------|----------|--------|
| 1 正弦波 | 2 ダミーロード | 3 反射 | 4 バラン | 5 VSWR |
| 6 パルス波 | 7 パワー・スプリッタ | 8 変調 | 9 方向性結合器 | 10 耐電圧 |

正答番号 アー1 イー7 ウー9 エー3 オー5

[仮解説]

VNA (ベクトルネットワークアナライザ) に関する問題は A20 12 R5 で簡単な特徴について正誤式で出題されていますが、今回、少し踏み込んで簡単な動作原理を問う問題として出題されました。同時期に出題された 1アマ A25 8R6 の VNA の S パラメータ導出等の問題を VNA の簡単な動作原理に特化し設問内容を易しくしたものです。

VNA は最近では安価で入手可能となり、RF 回路の反射特性や伝送特性等の計算結果を利用して、被測定回路のインピーダンスや VSWR などをパネル面に直接表示することができることからアマチュア無線でも便利なツールの一つとなっています。

- (1) VNA の動作原理は、図の信号源に信号を加え、その反応により被測定回路の性質を調べるもので、加える信号の周波数を掃引)することで、測定項目の周波数特性を得ることができます。
- (2) 信号源からの信号はパワー・スプリッタで 2 分割され、一方は進行波 a_1 として受信されます。他方の信号は、ポート 1 から被測定回路へ入力され、反射波 b_1 が方向性結合器介して受信されます。反射波 b_1/a_1 の電圧比は反射特性を示します。
- (3) 一方、ポート 1 から出力された信号は被測定回路を通過後、ポート 2 から方向性結により分離され、透過波 b_2 として受信され、 b_2/a_1 の電圧比は伝送特性を示します。